



دانشگاه شهید مدنی آذربایجان  
معاونت فرهنگی و اجتماعی



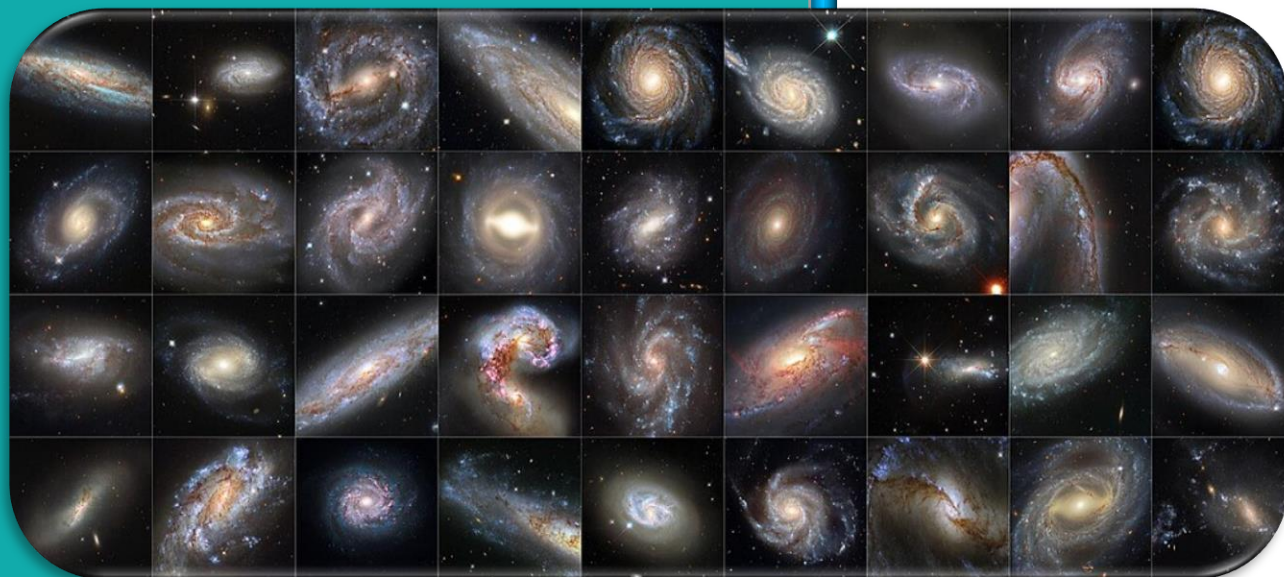
# Helix

journal



خانه نشریات  
دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

## طبیعت کهکشان‌ها



نشریه علمی دانشجویی هلیکس

ویژه نامه شماره ششم

بهمن ۱۴۰۳

شماره سریال:

۱۴۰۳۰۱۱۰۳

قیمت: ۴۵۰۰۰ تومان



دانشگاه شهید هدایت آذربایجان  
معاونت نشریات و انتشارات



خانه نشریات  
دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

# شناسنامه نشریه

صاحب امتیاز و مدیر مسئول:

سالار خیری

سر دبیر و پژوهشگر:

مهسا عبادی

استاد مشاور نشریه:

دکتر محمد عطا زاده

نشریه علمی دانشجویی هلیکس

ویژه نامه شماره ششم

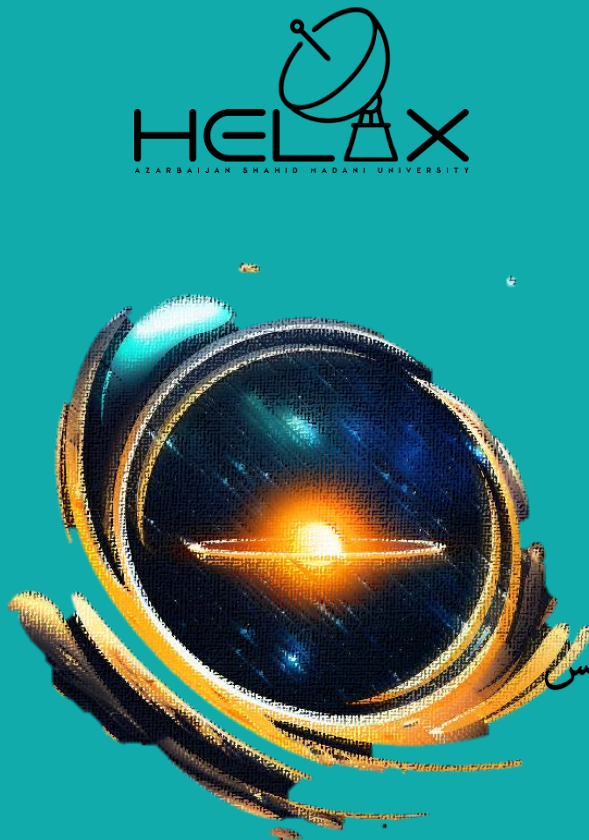
لحمن ۱۴۰۳

آنچه در این ویژه نامه خواهید خواند:

مقدمه ای بر طبیعت کهکشان ها

مناظره بزرگ

طبقه بندی کهکشان ها



## مقدمه:

کاتالوگ دیگری از سحابی‌ها توسط ویلیام هرشل تهیه شد و متعاقباً توسط پسرش، جان هرشل گسترش یافت تا نیمکره جنوبی را نیز در بر گیرد.

بعدها، J. L. E. Dreyer، فهرست عمومی جدید (NGC) را منتشر کرد که بر اساس کار هرشل‌ها بود و تقریباً شامل ۸۰۰۰ موجود را شامل می‌شد همانند کاتالوگ مسیه که سحابی‌های گازی یا خوشه‌های ستاره‌ای را دربر می‌گرفت. با این حال، ماهیت واقعی دیگر اشیاء موجود در کاتالوگ مورد سوال باقی ماند.

در سال ۱۸۴۵ بود که ویلیام پارسونز، بزرگترین تلسکوپ جهان (۷۲ اینچی) را ساخت که برای اولین بار ساختار مارپیچی را در برخی از سحابی‌ها شناسایی کند و در نهایت در سال ۱۹۱۲ اسلیفر خطوط جابجایی دوپلری را در تعدادی از این اجرام تشخیص داد و تایید کرد که سحابی‌های مارپیچی در حال چرخش هستند.

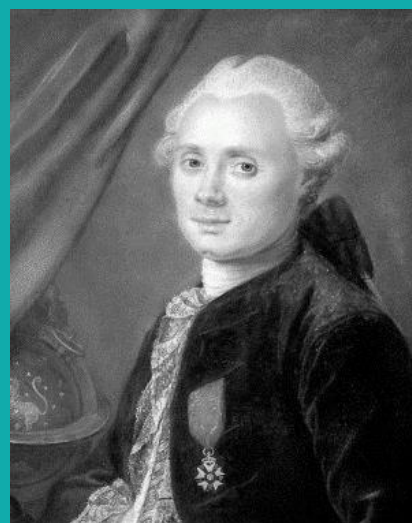
## مناظره بزرگ Curtis-Shapley

بحث بر سر ماهیت سحابی‌ها بر فاصله آنها از ما و اندازه نسبی کهکشان متمرکز بود. بسیاری از ستاره‌شناسان بر این باور بودند که سحابی‌های مارپیچی در محدوده کهکشان راه شیری قرار دارند و برخی دیگر از این دیدگاه که واقعاً جهان‌های جزیره‌ای کانت هستند، طرفداری می‌کردند. در ۱۹۲۰ در آکادمی ملی علوم در واشنگتن دی سی، هارلو شپلی از رصدخانه مونت ویلسون و هبر دی. کورتیس از رصدخانه لیک برای بحث در مورد هر دیدگاه ملاقات کردند. در چیزی که به عنوان مناظره بزرگ در نجوم شناخته می‌شود، شپلی از این ایده حمایت کرد که سحابی‌ها اعضای کهکشان ما هستند. از سوی دیگر، کورتیس طرفدار تفسیر برون کهکشانی داده‌ها بود و معتقد بود که سحابی‌ها از نظر فیزیکی بسیار شبیه کهکشان راه شیری هستند، اما از آن جدا شده‌اند.

یکی از قوی‌ترین نقاط شپلی بر اساس بزرگی ظاهری Novae (نوا یک رویداد نجومی گذرا است که باعث ظهور ناگهانی ستاره‌ای درخشان و ظاهراً «جدید» می‌شود که به آرامی در طی هفته‌ها یا ماه‌ها محو می‌شود.) های

در اواسط قرن هجدهم، کانت و رایت برای اولین بار مطرح کردند که کهکشان راه شیری نشان دهنده یک منظومه ستارگان قرص مانند با اندازه محدود است، که پس از دو قرن به صورت علمی تایید شد که یک جزء اصلی کهکشان ما به خوبی توسط قرصی از ستارگان نشان داده شده است که حاوی مقدار قابل توجهی گاز و غبار نیز می‌باشد. بنابه استدلال فلسفی و پیشنهاد کانت در مورد ماهیت کهکشان، اگر کهکشان راه شیری از نظر وسعت محدود باشد، شاید سحابی‌های بیضوی پراکنده و بسیار کم رنگی که در آسمان شب دیده می‌شوند در واقع ممکن است منظومه‌های دیسک مانند بسیار دور باشند که این اجرام را جهان‌های جزیره‌ای نامید. ماهیت واقعی جهان‌های جزیره مورد بررسی بسیاری قرار گرفت و کاتالوگ‌های گسترده‌ای از این اجرام جمع‌آوری شد که به صورت خلاصه به آنها می‌پردازیم:

یکی از این فهرست‌ها توسط چارلز مسیه تهیه شد که در حین شکار دنباله‌دارها، ۱۰۳ شی مبهم را ثبت کرد. اگرچه بسیاری از اعضای فهرست مسیه سحابی‌های واقعاً گازی هستند که در کهکشان راه شیری قرار دارند) مانند باقیمانده ابرنواختر خرچنگ و سحابی شکارچی، به ترتیب M1 و M42 و مابقی خوشه‌های ستاره‌ای هستند) به عنوان مثال، خوشه باز M45 Pleiades و خوشه کروی بزرگ در هرکول (M13)، ماهیت سحابی‌های دیگر نیز، مانند M31 در آندرومدا ناشناخته بود



مشاهده شده در M31 بود. او استدلال کرد که اگر قرص آندرومدا به بزرگی کهکشان راه شیری باشد، پس اندازه زاویه ای آن در آسمان حاکی از فاصله‌ای از سحابی بزرگی است که درخشندگی نوا را در M31 ایجاد می کند که بسیار بیشتر از آنچه در کهکشان راه شیری یافت می شود می باشد.



دومین نکته مهم بر اساس داده‌های آدریان ون مانن، یک ناظر معتبر است که اندازه‌گیری‌های حرکتی مناسب او از M101 که به نظر می‌رسد نرخ چرخش زاویه‌ای را نشان می‌دهد. اگر قطر M101 شبیه به تخمین شیلی برای کهکشان راه شیری بود، آنگاه نقاط نزدیک به لبه بیرونی آن دارای سرعت چرخشی - بسیار بیشتر از آنچه در کهکشان راه شیری مشاهده شده بود، می‌بود.

در دفاع از فرضیه برون کهکشانی، کورتیس استدلال کرد که نواهای مشاهده شده در سحابی‌های مارپیچی باید حداقل ۱۵۰ kpc از ما دور باشند تا درخشندگی‌های ذاتی قابل مقایسه با کهکشان راه شیری داشته باشند. در این فاصله، اندازه M31 به تخمین بسیار کوچک‌تر از قطر کهکشان، شبیه به تخمین شیلی خواهد بود. او همچنین استدلال کرد که به نظر می‌رسد سرعت‌های شعاعی بزرگ اندازه‌گیری شده برای بسیاری از سحابی‌های مارپیچی نشان می‌دهد که آن‌ها نمی‌توانند از نظر گرانشی - در کهکشان راه شیری مدل Kapteyn باقی بمانند.

علاوه بر این، با فرض اینکه سرعت‌های عرضی سحابی‌ها از نظر مقداری مشابه سرعت شعاعی آنها باشد، اگر

سحابی‌ها به اندازه کافی نزدیک بودند که در کهکشان راه شیری قرار بگیرند، ممکن بود حرکت مناسب آنها را در سراسر آسمان اندازه‌گیری کرد. با این حال، چنین حرکتی شناسایی نشده بود. در نهایت، برای آن دسته از سحابی‌های مارپیچی که به سمت لبه قرار دارند، نواحی جذب تاریک قابل مشاهده است. کورتیس پیشنهاد کرد که اگر کهکشان راه شیری دارای یک لایه تاریک مشابه باشد، منطقه اجتناب به راحتی توضیح داده می شود.

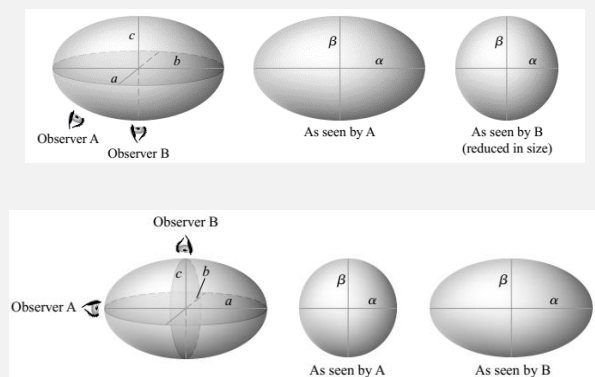
در نهایت، هیچ یک از دو دسته از استدلال‌ها قطعی نشدند و تقابل این دو فرضیه بزرگ بیشتر به برجسته کردن مسائل کمک کرد تا حل معضل. (اگرچه، همانطور که اکنون می دانیم، خطاهایی در هر دو طرف مناقشه وجود داشت، استدلال‌های شیلی شاید ناقص تر بود. بخشی - از مشکل در برآورد بیش از حد او از اندازه قرص کهکشان راه شیری بود. مشکل دیگر در اتکای او به داده‌های ون مانن که بعداً خود ون مانن نشان داد که نادرست هستند.) در واقع، مطالعات حرکتی مناسب قادر به اندازه‌گیری چرخش M101 نبودند.

این بحث‌ها سرانجام در سال ۱۹۲۳ با استفاده از تلسکوپ ۱۰۰ اینچی در کوه ویلسون توسط ادوین هابل، با شناسایی ستاره‌های متغیر Cepheid در M31 حل شد. محاسبات هابل فاصله تا آندرومدا را 285kpc، تقریباً 2.7 برابر کوچکتر از تخمین مدرن 770kpc بدست می‌داد اما این نتیجه باز به اندازه کافی خوب بود که به طور قطع نشان دهد که سحابی‌های مارپیچی در واقع جهان‌های جزیره ای هستند. فرآیند اکتشاف علمی که منجر به این شد که منظومه شمسی - ما در نزدیکی مرکز کهکشان راه شیری قرار ندارد و کهکشان تنها یکی از کهکشان‌های بی‌شماری در جهان است، نشان‌دهنده پیشرفت در درک ما از کهکشان راه شیری است.

## طبقه‌بندی کهکشانها:

اکنون که ماهیت فراکهکشانی کهکشان‌ها مشخص شده بود، کار بر روی تعیین ویژگی‌های فیزیکی آنها آغاز شد. بار دیگر هابل نقش کلیدی ایفا کرد. هابل در مقاله خود در سال ۱۹۲۶ با عنوان «سحابی‌های برون کهکشانی» و بعداً در کتاب قلمرو سحابی‌ها پیشنهاد کرد که کهکشان‌ها بر

بیضی بودن ظاهری ممکن است به خوبی با بیضی بودن واقعی مطابقت نداشته باشد زیرا جهت گیری کروی نسبت به خط دید ما، نقش مهمی در مشاهدات ما بازی می کند. این اثر را می-توان در شکل های زیر مشاهده کرد.



زمانی که ناظران به ترتیب کهکشان های پهن را مشاهده می کنند. توجه داشته باشیم که به طور کلی،  $a \geq b \geq c$  نشان دهنده طول سه محور یک سیستم کروی سه محوری است. برای یک کره  $a = b = c$ ، برای یک کروی کاملاً مایل  $a = b$ ، و برای یک کروی کاملاً کشیده  $b = c$  می باشد. با این حال، به طور کلی، هیچ الزامی وجود ندارد که هیچ یک از محورها یک سیستم کروی دارای طول مساوی باشند.

خواص فیزیکی کهکشان های بیضی گستره عظیمی را پوشش می دهد. قدر مطلق B (روشنایی) آنها ممکن است تا ۸- تاریک یا روشن تر از ۲۳- باشد. جرم آنها از  $10^7$  برابر جرم خورشید شروع شده و تا بیش از  $10^{13}$  جرم خورشید را دارا می باشند. همچنین قطر آنها از چند ده kpc تا چند صد kpc متغیر می باشند. کهکشان های بیضی غول پیکر یکی از بزرگترین اجرام در جهان هستند، در حالی که کوچکترین کوتوله ها از نظر اندازه با یک خوشه کروی معمولی قابل مقایسه هستند. کهکشان های عدسی شکل دارای جرم و درخشندگی قابل مقایسه با بیضی های بزرگتر هستند.

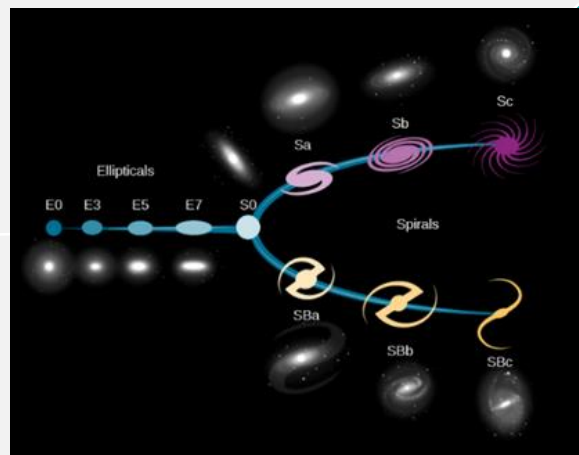
چند نمونه از کهکشان های معمولی نوع اولیه در شکل زیر آورده شده است.

کهکشان های نامنظم دارای طیف وسیعی از ویژگی ها هستند، اگرچه معمولاً بزرگ نیستند. به طور معمول قدر

اساس ظاهر کلی شان به سه دسته اصلی گروه بندی می-شوند.

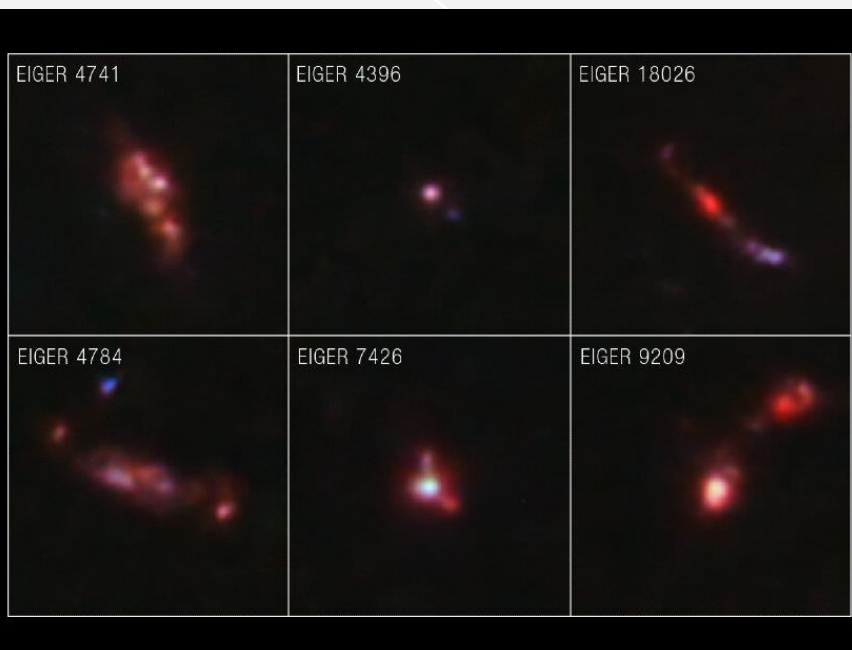
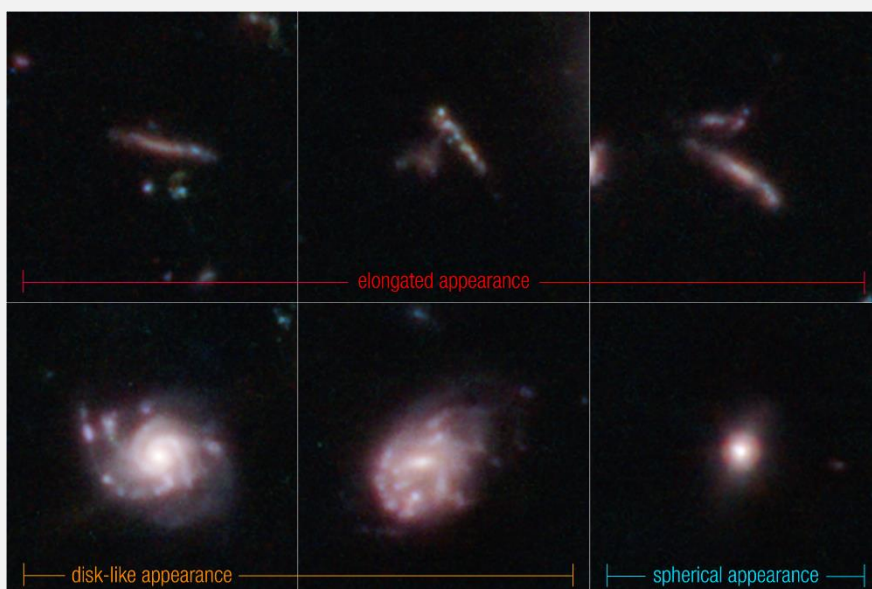
این طرح طبقه بندی مورفولوژیکی، که به دنباله هابل معروف است، کهکشان ها را به بیضی (E)، مارپیچی و نامنظم (Irr) تقسیم می کند. مارپیچ ها بیشتر به دو دنباله موازی تقسیم می شوند، مارپیچ های معمولی (S) و مارپیچ های میله ای (SB). دسته ای از کهکشان های انتقالی بین بیضی ها و مارپیچی ها که به عنوان عدسی شناخته می شوند، می توانند معمولی (S0) یا میله ای (SB0) باشند. هابل سپس توالی مورفولوژیکی خود را به شکل یک نمودار چنگال تنظیم، که در شکل ۱ نشان داده شده است، مرتب کرد که به صراحت دو نوع مارپیچ را نشان می دهد. نوع هابل یک کهکشان نامگذاری آن در امتداد دنباله هابل است.

هابل در ابتدا به اشتباه فکر می کرد که نمودار چنگال تنظیم را می توان به عنوان یک توالی تکاملی برای کهکشان ها تفسیر کرد. در نتیجه، او کهکشان های سمت چپ نمودار را به عنوان انواع اولیه و کهکشان های سمت راست به عنوان نوع های متأخر نام برد، اصطلاحی که امروزه هنوز هم به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد.



مطلق B آنها از ۱۳- تا ۲۰- متغیر بوده، جرم آنها بین ۱۰۸ تا ۱۰M ☉ است، و قطر آنها از ۱ تا ۱۰kpc متغیر است.

از زمان انتشار نمودار چنگال تنظیم هابل، اخترشناسان تغییرات زیادی در طرح طبقه بندی اولیه او ایجاد کرده اند که به جزئیات آن نمی پردازیم.



## The nature of galaxies

Galaxies are vast cosmic systems composed of stars, planets, gas, dust, and dark matter, all bound together by gravity. They vary greatly in size and structure, ranging from small dwarf galaxies with a few billion stars to massive giants containing trillions of stars and spanning over a million light-years across. Most large galaxies harbor supermassive black holes at their centers, which can have masses billions of times that of our Sun. Galaxies come in various shapes, including spirals, ellipticals, and irregular forms, each with unique characteristics and histories. These celestial structures are not isolated; they often group together in clusters and superclusters, forming a vast cosmic web that stretches across the universe. Our own Milky Way is a spiral galaxy, home to our solar system and countless other stars and planetary systems.

## طبيعة المجرات

المجرات عبارة عن أنظمة كونية ضخمة تتألف من النجوم والكواكب والغاز والغبار والمادة المظلمة، وكلها مرتبطة ببعضها البعض عن طريق الجاذبية. وتختلف المجرات بشكل كبير في الحجم والبنية، وتتراوح من المجرات القزمة الصغيرة التي تحتوي على بضعة مليارات من النجوم إلى المجرات العملاقة الضخمة التي تحتوي على تريليونات النجوم وتمتد عبر أكثر من مليون سنة ضوئية. تحتوي معظم المجرات الكبيرة على ثقب سوداء هائلة الكتلة في مراكزها، والتي يمكن أن تكون كتلتها مليارات المرات كتلة شمسنا. تأتي المجرات بأشكال مختلفة، بما في ذلك الحلزونية والإهليلجية والأشكال غير المنتظمة، ولكل منها خصائص وتاريخ فريد. هذه الهياكل السماوية ليست معزولة؛ فهي غالباً ما تتجمع معاً في مجموعات وعناقيد عملاقة، وتشكل شبكة كونية شاسعة تمتد عبر الكون. مجرة درب التبانة هي مجرة حلزونية، موطن لنظامنا الشمسي وعدد لا يحصى من النجوم والأنظمة الكوكبية الأخرى.



دانشگاه شهید مدنی آذربایجان  
معاونت فرهنگی و اجتماعی



خانه نشریات  
دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

# Helix

Scientific Journal



Spitzer, NASA  
Processing: Judy Sch



HeliXJournal



T.me/HeliXJournal